树鼩（*Tupaia belangeri chinensis*）耳蜗毛细胞铺片的观察

张沧人
（广西医学院 灵长类研究室）

摘 要

我们用树鼩14只，取耳蜗铺片后进行毛细胞计数和长度测量。发现树鼩毛细胞数及缺失率与人、猴、豚鼠不同，树鼩毛细胞失数少且稳定，蜗尖弃用部少，不同种群间的个体差异小，利于用作生物学实验动物，可为研究耳的生理、病理及临床服务。

关键词：树鼩，耳蜗，毛细胞

不同种系动物耳蜗毛细胞的自然缺失情况不一（陈祥焘等，1983），不同年龄动物的耳蜗毛细胞缺失情况也不一（Coleman，1976），药物（盛今蕙，1985；Kohomen，1965）或压力波（王瑞玲等，1985；Erlandsson，1980；Poulsen等，1986）会对耳蜗毛细胞损伤，以致耳聋。这些情况已由豚鼠实验证实，在人类方面不能实验，灵长类动物的实验目前国内外也鲜见报道。对树鼩内耳毛细胞，国内外都尚未见有报道。我们对树鼩做了耳蜗硬铺片观察，现报道如下：

材 料 与 方 法

成年中国树鼩（*Tupaia belangeri chinensis*）14只（9♂♂，5♀♀），以牙齿数作为判别年龄依据（王应祥，1987）。按每kg 40mg硫贲妥钠腹腔注射麻醉后，取0.9% NaCl经心腔灌流冲洗，用10% Formalin灌注固定；参照Barbara（Barbara *et al*.，1972）等的解剖方法，在体视显微镜10～40倍下操作取耳蜗，用锇酸染色，经脱水、铺片后，在相差显微镜和摄影显微镜下观察拍照，以Stockwell氏法（Stockwell *et al*.，1969）计算内、外毛细胞（见图1、2）；将铺片的耳蜗照片放大，以铅丝沿蜗管照片盘旋至等长后切断，拉直后用游标卡尺量其长度，反复三次而定。

本文1988年7月14日收到，同年9月10日修回。

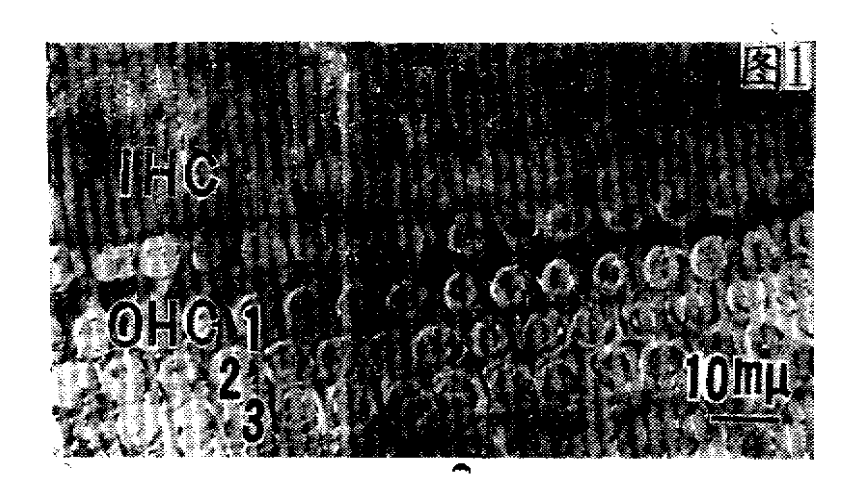


图 1 正常树鼩耳蜗底回内、外毛细胞

Fig. 1. Outer hair cells and inner hair cells in basal turn of a normal cochlea of *Tupaia belangeri chinensis*



图 2 树鼩耳蜗毛细胞的缺失

Fig. 2. Hair cell loss in the cochlea of *Tupaia belangeri chinensis*

结 果

按Hawkins分回法测得耳蜗三回半，具体长度、毛细胞计数见表1、2、3。

表 1　14例成年树鼩耳蜗长度均值（mm）

Tab. 1. The mean of the length in cochlea of 14 adult tree shrews

	BT	ST	AT	Total
$\overline{X}$	5.75	4.08	3.58	13.41
S	0.37	0.17	0.23	0.48

表 2　14例成年树鼩耳蜗毛细胞数均值（个）

Tab. 2. the mean of the number of HC in cochlea of 14 adult tree shrews

		BT	ST	AT	Total
OHC	$\overline{X}$	2231.36	1566.21	1346.36	5143.93
	S	147.03	106.82	86.15	210.61
OHC/mm	$\overline{X}$	387.40	383.90	375.88	383.56
	S	5.33	17.21	7.14	7.02
IHC	$\overline{X}$	616.71	448.86	390.07	1455.64
	S	40.04	23.31	24.48	50.07
IHC/mm	$\overline{X}$	107.29	110.07	108.43	108.58
	S	3.56	3.81	3.11	2.81

表 3　14例成年树鼩耳蜗毛细胞自然缺失率

Tab. 3. The loss ratio in cochlea of 14 adult tree shrews

	BT	ST	AT	Total
OHC_1	0.42	0.57	0.39	0.46
OHC_2	0.45	0.45	0.35	0.42
OHC_3	0.74	0.89	0.51	0.72
TOHC	0.54	0.64	0.42	0.53
IHC	0.10	0.10	0.13	0.10

注：BT，底回（base turn），ST，第二回（second turn），AT，尖回与尖端（apical turn），Total 代表总计。$\overline{X}$，平均值（Mean），S，标准差（Standard deviation），OHC，外毛细胞（outer hair cell），OHC/mm，每mm长度中的外毛细胞，IHC，内毛细胞（inner hair cell），IHC/mm，每 mm 长度中的内毛细胞数。OHC_1，近蜗轴的第一排（first row）外毛细胞，OHC_2，近蜗轴的第二排（second row）外毛细胞，OHC_3，远离蜗轴的第三排（third row）外毛细胞，TOHC，第一排、第二排、第三排外毛细胞总计（Total outer hair cell）。

讨　论

（一）树鼩耳蜗一些数据与人、猴、豚鼠不一样。见表4。

表4　人、猴、豚鼠、树鼩耳蜗部分数据对照

Tab. 4. Comparison of a part of cochlear data among human, monkey, guinea-pig and tree shrew

	人 (Human)	猴[3] (Monkey)	鼠 豚 (Guinea-pig)	树 鼩 (Tree shrew)
耳蜗回数 (The number of cochlear turn)	二回半 (two and a half turn)	三回多 (More than three turns)	四回[4] (Four turns)	三回半 (Three and a half turns)
长度 (mm) (Cochlear length)	34.0[1]	31.2	20.3[1]	13.4
内毛细胞宽（μ）(Broad of IHC)		10.3	10.4[1]	9.2
外毛细胞宽（μ）Broad of OHC			8.3[5]	7.8
自然缺失率(OHC) (The loss ratio)			0.8%[5]	0.53%
自然缺失率(IHC) (The loss ratio)				0.10%
尖回弃用部(mm) (Discard part of apical end)		2.3	0.5[6]	0.2
内毛细胞总数（个）(Total number of IHC)	2000[2]	3003	1803[5]	1456
外毛细胞总数（个）(Total number of OHC)	6000[2]		6432[5]	5144

* ① Stockwell 等，1969；② Leon，1983；　③ 谢成熹等，1987；
④ Barbara 等，1972；　⑤ 王瑞玲等，1985；⑥ Coleman，1976。

（二）中国树鼩内耳结构特点：1.树鼩内耳毛细胞数稳定，缺失数少，不同种群动

物间的个体差异小。2.蜗尖弃用部0.2mm，小于0.5mm。3.树鼩耳蜗外形结构与豚鼠相似，有听骨泡，耳蜗藏在听骨泡内，耳蜗骨壁硬度在豚鼠与猴之间，虽比豚鼠耳蜗硬，但无须对骨质作打磨加工（谢成熹等，1987），便于操作。值得进一步探索作为实验动物，为研究耳的生理、病理及临床服务。

（三）本文为实验性耳聋提供正常参考数据。文中给出了每 mm 毛细胞数及毛细胞正常缺失率，实验弃用部，可供实验时参考。

（四）可用于教学。目前教科书上的耳蜗毛细胞是侧面图，标本是切面观的，如应用硬铺片法，可增加毛细胞俯视图，更易了解其结构。

（五）为电镜技术打下基础。本实验在体视显微镜下操作，前半段的操作与电镜操作要求一致，经做此标本后，再做耳蜗电镜标本，容易得心应手（汪吉宝等，1987）。

参 考 文 献

王应祥 1987 中国树鼩的分类研究。动物学研究 8（3）：213—230。

王瑞玲等 1985 压力波对豚鼠耳蜗毛细胞的损伤。中华耳鼻咽喉科杂志 20（2）：89—91。

汪吉宝、张秀兰 1987 耳蜗大块包埋技术（介绍一种用于透射电镜研究的标本制作方法）。临床耳鼻咽喉科杂志 1（1）：40。

陈祥泰 1983 豚鼠正常耳蜗毛细胞缺失与血管纹萎缩。中华耳鼻咽喉科杂志 18（14）：223—226。

盛今蕙 1985 儿童庆大霉素致聋175例报告。中华耳鼻咽喉科杂志 20（3）：135—136。

谢成熹等 1987 广西猕猴耳蜗柯氏器血管纹铺片。广西医学院学报 4（2）：37。

Barbara, A. Bohne, ph. D, St. Louis, Mo. 1972 Location of small cochlear lesions by phase contrast microscopy prior to thin sectioning, *Laryngoscope*. 82(1): 1—16.

Coleman, JW. 1976 Hair cell loss as a function of age in the normal cochlear of the guinea pig, *Acta Otolaryngol*, 82: 33—40.

Erlandsson, B. *et al*. 1980. Hair cell damage in the guinea pig due to different kinds of noise, Acta Otolarygol (suppl), 367: 1—41.

Kohomen, A. 1965 Effect of some ototoxic drugs upon the pattern and innervation of cochlear sensory cells in the guinea pig, *Acta Otolaryngol* (suppl). 208: 1—70.

Leon, W. 1983 *Histology. Cell and Tissue Biology*. Elsever Science Publishing Co. Fifth adition. 1186—1191.

Poulsen, P. and Knudstrup, P. 1986 Lightning causing inner ear damage and intracranial haematoma, *The Journal of Laryngology and Ototogy*, 100: 1067—1070.

Stockwell, WC. *et al*. 1969 Patterns of hair cell damage after intense auditory stimulation, *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 78: 1144—1168.

THE OBSERVATION OF HAIR CELL OF *TUPAIA BELANGERI CHINENSIS* CANALIS COCHLEARIS USED THE SURFACE SPECIMEN TECHNIQUE

Zhang Cangren

(*Department of Primatology, Guangxi Medical College, Nanning*)

We observed the canalis cochlearis of 14 *Tupaia belangeri chinensis* (T.b.) which come from different populations, used the surface specimen technique counted the number of hair cell (HC) and measured the length of the canalis cochearis. Results are as follow: the canalis cochlearis is 13.41±0.48 mm lengths, have three and a half turns. The number of inner HC is 1455.64±50.07, 108.58±2.81 per mm. The nature loss ratio is 0.10%. The number of outer HC is 5143.93±210.61, 383.56±7.02 per mm; the loss ratio is 0.53%, in the first row is 0.46%, second row is 0.42%, third row is 0.72%. Conclusion: 1. There are very different between T.b. and men, monkey, guinea-pig in the length of canalis cochlearis, the number of outer HC, inner HC and their nature loss ratios. 2. According to the lower nature loss ratios of HC and the discarded part of apical end is 0.2mm<0.5mm, the intraspecies differences is small. It is worth developing to a new kind of experimental animal for otic-physiology, pathology and clinical study.

Key words: *Tupaia belangeri chinensis* (tree shrew), Cochlearis, Hair cell